



# Интертипные отношения в экипаже



Алексей МАЛИШЕВСКИЙ

Alexey V. MALISHEVSKY

## Intertype Relationship within the Crew

(текст статьи на англ. яз. –  
English text of the article – p. 229)

**Анализируются результаты экспериментов, которые проводятся автором с 2004 года по настоящее время с профессиональными пилотами и студентами Университета гражданской авиации. Целью исследования была проверка возможности использования соционической модели интертипных отношений с использованием теорий В. В. Гуленко и Г. А. Шульмана для оценки эффективности взаимодействия в двухчленном экипаже летательного аппарата. В качестве критерия используются данные косвенной социометрии.**

**Приводятся статистические критериальные зависимости. Статья продолжает ранее начатую тему (см. «МТ», 2014, № 5 и «МТ», 2016, № 1).**

Ключевые слова: гражданская авиация, экипаж летательного аппарата, взаимодействие пилотов, интертипные отношения, социометрия, управление ресурсами экипажа.

*Малишевский Алексей Валерьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Лётная эксплуатация и профессиональное обучение авиационного персонала» Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (СПбГУ ГА), Санкт-Петербург, Россия.*

**Ч**еловеческий фактор [1] – это причина 80 % всех авиационных происшествий. Различные пути снижения негативного влияния ЧФ на безопасность полётов рассматривались в работах [2–4]. Один из таких путей, а именно повышение эффективности взаимодействия в экипаже летательного аппарата (ЛА), нашёл отражение в работах [4–11]. В данной статье, являющейся продолжением исследований автора и других учёных университета гражданской авиации, которые были опубликованы в трудах [5–11], исследуется особенность оценки эффективности взаимодействия в экипаже ЛА на основе соционического подхода, то есть с использованием теории интертипных отношений (ИО).

При этом, поскольку речь идет о соционике, естественно, рассматривается только информационный аспект взаимодействия между людьми. И кроме того результаты исследований, опубликованные ранее [5–11], носят несколько противоречивый характер. Так, например, при использовании ИО, предложенных В. В. Гуленко [12], автором было выявлено лишь негативное влияние несовпадения у испытуемых рационального и иррационального начала,

Таблица 1

## Результаты экспериментов и теоретические прогнозы по Г. А. Шульману [14]

ТИМ	Прогноз по Г.А. Шульману		Результаты экспериментов			
	Количество отрицательных значений коэффициента относительной интенсивности ИО [14, с. 37]		Данные из [11, с. 231] (823 пары)		Новые данные 2016 года (895 пар)	
			Сумма рангов для данного ТИМ по отдельным составляющим СМНО с его участием	Ранг по результатам эксперимента	Сумма рангов для данного ТИМ по отдельным составляющим СМНО с его участием	Ранг по результатам эксперимента
СЛЭ	0	1	700	1	464	2
ЛСЭ	1	2	756	2	1400	11
ИЛЭ	12	13	849	3	1557	15
СЛИ	9	10,5	979	4	660	4
ЛИЭ	4	5	994	5	1504	13
ЭСЭ	2	3	1019	6	439	1
ЛСИ	7	8,5	1090	7	1561	16
СЭЭ	3	4	1136	8	591	3
СЭИ	11	12	1215	9	1236	9
ИЛИ	13	14	1231	10	788	5
ЭИЭ	5	6,5	1267	11	1552	14
ЛИИ	9	10,5	1277	12	1155	8
ЭСИ	5	6,5	1288	13	1357	10
ИЭЭ	15	16	1298	14	795	6
ЭИИ	7	8,5	1437	15	1500	12
ИЭИ	14	15	1449	16	1098	7

Здесь: ЛСЭ – логико-сенсорный экстраверт; ЛСИ – логико-сенсорный интроверт; ЛИЭ – логико-интуитивный экстраверт; ЛИИ – логико-интуитивный интроверт; ЭСЭ – этико-сенсорный экстраверт; ЭСИ – этико-сенсорный интроверт; ЭИЭ – этико-интуитивный экстраверт; ЭИИ – этико-интуитивный интроверт; СЛЭ – сенсорно-логический экстраверт; СЛИ – сенсорно-логический интроверт; ИЛЭ – интуитивно-логический экстраверт; ИЛИ – интуитивно-логический интроверт; СЭЭ – сенсорно-этический экстраверт; СЭИ – сенсорно-этический интроверт; ИЭЭ – интуитивно-этический экстраверт; ИЭИ – интуитивно-этический интроверт.

то есть несовпадения по психологической дихотомии (ПД) «рациональность-иррациональность» (Р/И). В качестве проверочного показателя для сравнения была взята нормативность (N), определяемая по методике А. М. Эткинды [13].

Из существующих взглядов на теорию ИО наиболее продуктивными представляются некоторые идеи Г. А. Шульмана [14]. Учёный первым высказал крайне логичную, надо полагать, идею о том, что ИО существует отнюдь не 16. Сам Шульман называл число 256 и необоснованно приписывал авторство данной идеи А. Аугустинавичюте [14, с. 37] (в работе [10] показано, что это не так). Однако, учитывая, что

отношения, например, этико-сенсорного экстраверта с интуитивно-логическим интровертом это абсолютно то же самое, что отношения интуитивно-логического интроверта с этико-сенсорным экстравертом, то интертипных отношений будет всё-таки лишь 136.

Согласно гипотезе, выдвинутой в монографии [11], совпадение по любой из ПД предпочтительнее несовпадения, что в определённой мере на тот момент подтверждалось. В работе [11] для 823 пар, образованных из 81 человека, автором были рассчитаны соционические модели интертипных отношений (СМНО) с использованием ИО по В. В. Гуленко [12], но



**Сумма рангов ИО в зависимости от совпадения или несовпадения по отдельным психологическим дихотомиям**

ПД		Э/И	Л/Э	С/И	Р/И
По данным из [11], на базе 823 пар	Совпадение	8937	9217	8833	4883
	Несовпадение	9048	8768	9152	13102
По данным из [10]	Совпадение	9005	9559	8825	5407
	Несовпадение	8854	8300	9034	12452
По данным нового эксперимента на базе 895 пар	Совпадение	8419	8719	8889	8011
	Несовпадение	9238	8938	8768	9646

по всем 256 ИО по Г. А. Шульману. Далее, используя в качестве критерия для оценки эффективности взаимодействия в паре нормативность (N), определённую по методике А. М. Эткинды [13], был обозначен ранг каждого из 256 ИО. Затем данные ранги были просуммированы для каждого из 16 типов информационного метаболизма (ТИМ) [11, 15] с целью найти, для какого из ТИМ отношения с другими типами наиболее «комфортны». Полученные при этом результаты представлены в табл. 1, где наименьшая сумма рангов соответствует наибольшей степени комфортности.

При суммировании ранги 16 тождественных ИО учитывались однократно, а ранги всех прочих ИО удваивались.

По таблице  $K_{и}$  (коэффициент интенсивности, интерпретированный как квазипифагорово расстояние между «гнездами» ТИМ в «Периодической системе социона» (ПСС) [14, с. 37–39]) для каждого из ТИМ было подсчитано количество отрицательных значений  $K_{и}$ , исходя из предположения, что наивысшая «комфортность» в отношениях будет у ТИМ, у которых таковых меньше всего (речь, конечно, о непосредственных контактах, поскольку для рассматриваемой нами ситуации, то есть взаимодействие в паре (экипаже ЛА), характерны в первую очередь именно они, а не контакты опосредованные).

Из сравнения двух получившихся выборок по критерию ранговой корреляции Спирмена [16, с. 208–223] получим значимую ранговую корреляцию средней силы  $r_s = 0,5471$  (поскольку для  $n = 16$  и  $p \leq 0,05$  критическое значение  $r_{скр} = 0,5$  [16, с. 340]).

Так как с момента издания монографии [11] прошёл значительный период, и были накоплены многие новые статистические данные, автором были повторены вычи-

сления, для других 895 пар, образованных из 72 человек, действующих пилотов и студентов-пилотов выпускного курса (в работе [10] эти результаты не рассматривались, и с выборками из [10] и [11] они не пересекаются). Результаты представлены в таблице 1.

При этом из сравнения новой выборки с прогностической по критерию ранговой корреляции Спирмена [16, с. 208–223] получим лишь незначимую, очень слабую ранговую корреляцию  $r_s = 0,1235$ . А при сравнении этой новой выборки с выборкой из [11] ранговая корреляция и вовсе малая:  $r_s = 0,0676$ .

Единственное, что совпадает во всех трёх случаях (и с данными [10] тоже) это высокая степень комфортности для ТИМ СЛЭ. По мнению автора, ТИМ СЛЭ действительно должен быть самым «комфортным» для его носителя. Здесь у нас нет расхождений ни с Г. А. Шульманом [14], ни с результатами обоих экспериментов. Далее стоило бы поставить (но не вполне понятно, в каком порядке) такие ТИМ, как ЛСЭ, ЛИЭ, СЭЭ, ЛСИ и СЛИ. Тут, однако, начинаются расхождения уже и с Г. А. Шульманом, и с результатами экспериментов. Наиболее неясны мотивы, по которым Шульман довольно «высоко» в ПСС поставил ТИМ ЭИИ, «прямо противоположный» ТИМ СЛЭ. У нас он оказался «некомфортен» и по теории, и на практике, и по результатам всех экспериментов, включая [10].

Из данного эксперимента можно также оценить и комфортность различных ИО при взаимодействии в паре, аналогично тому, как это оценивалось в [5–11], но уже с применением подхода Г. А. Шульмана [14].

В таблице 2 показано, как зависит сумма рангов от совпадения или же несовпа-

Таблица 3

Ранги «комфортности» ИО по прогнозу [11], результатам обследования 2255 пар пилотов, образованных из 343 человек [9], и по данным экспериментов 2016 года [10] и нового, на базе 895 пар, составленных из 72 человек

ИО по В. В. Гуленко [12]				Результаты экспериментов 2016 года				Ранг по данным [9]
№	ИО [12]		Ранг по прогнозу [11] Сумма рангов	Из [10]		Новый эксперимент		
				Итоговый ранг	Сумма рангов	Итоговый ранг		
1	тождество	1111	1	773	7	975	3	4
2	квазитожество	1110	9	1586	13	1132	10,5	11
3	рациородство	1101	3	806	8	970	1,5	1
4	рациоаказ	1100	11	1628	15	1098	9	10
5	иррациородство	1011	2	590	2	982	4	3
6	иррациоаказ	1010	10	1462	10	1160	12	12
7	СуперЭго	1001	4	642	4	970	1,5	2
8	активация	1000	13	1518	11	1132	10,5	9
9	нейтрализация	0111	7	742	5	1040	7	8
10	зеркальность	0110	12	1598	14	1246	13	15
11	рациомираж	0101	6	770	6	998	5	5
12	иррациоревизия	0100	14	1656	16	1260	14	14
13	иррациомираж	0011	5	626	3	1052	8	7
14	рациоревизия	0010	15	1448	9	1302	15	16
15	дуализация	0001	8	458	1	1024	6	6
16	конфликт	0000	16	1556	12	1316	16	13

дения в паре испытуемых по отдельным психологическим дихотомиям (ПД): экстраверсия / интроверсия (Э/И), логика / этика (Л/Э), сенсорика / интуиция (С/И) и рациональность / иррациональность (Р/И). Согласно гипотезе, выдвинутой в [11], совпадение по любой из ПД предпочтительнее несовпадения.

Однако по результатам экспериментов это однозначно справедливо (и как увидим далее, ошибочно справедливо) только для ПД Р/И, для трёх же других ПД гипотеза не вполне подтвердилась. Другое дело, что для ПД Э/И, Л/Э и С/И, в отличие от ПД Р/И, полученные суммы рангов совпадающих и несовпадающих ИО относительно мало различаются.

По таблице 2 довольно сложно оценить, какие же ИО наиболее комфортные. Согласно прогнозу [11], таковыми должны были бы быть тождественные (1111), по результатам эксперимента на базе 823 пар наиболее комфортными должны стать ИО иррациородства (1011), по данным из [10] – иррациомиражные ИО (0011), а по данным «нового эксперимента» на базе 895 пар – ИО рациородства (1101).

Однако в эксперименте из [10] иррациомиражные ИО (0011), как видно из таблицы 3, оказались лишь на третьем месте, уступив дуальным ИО (0001) и ИО иррациородства (1011). Наибольшая комфортность дуальных ИО, разумеется, вполне совпадает с теоретическими предпосылками А. Аугустинавичюте [15], но противоречит гипотезе из монографии [11], согласно которой оптимальными в экипаже ЛА будут тождественные ИО (1111), как обеспечивающие наилучшее взаимопонимание. Если же брать результаты экспериментов из [9] и «нового эксперимента», то здесь наиболее комфортными оказались ИО рациородства (1101) и СуперЭго (1001), а в реальном эксперименте из [11] – рациородства (1101) и дуальные (0001).

Если (пусть это и не вполне корректно) сложить ранги из таблицы 3 по трём непесекающимся выборкам из [10], [9] и «нового эксперимента» (выборка из [10] включает в себя и выборку в 823 пары из [11]), то наиболее обещающими в порядке убывания комфортности будут: СуперЭго (1001), иррациородство (1011), рациородство (1101), дуализация (0001), тождество





Таблица 4

Средний ранг ИО в зависимости от совпадения или несовпадения по отдельным ПД для 823 пар [11]

		ПД Э/И			ПД Л/Э			ПД С/И			ПД Р/И		
		Совпадение по экстраверсии	Несовпадение по ПД Э/И	Совпадение по интроверсии	Совпадение по логике	Несовпадение по ПД Л/Э	Совпадение по этике	Совпадение по сенсорике	Несовпадение по ПД С/И	Совпадение по интуиции	Совпадение по рациональности	Несовпадение по ПД Р/И	Совпадение по иррациональности
ПД Э/И	Совпадение по экстраверсии				38,56	50,88	78,13	41,13	55,25	66,81	30,75	86,31	15,05
	Несовпадение по ПД Э/И				53,00	69,06	91,63	56,13	71,47	83,69	41,56	102,91	35,38
	Совпадение по интроверсии				73,69	85,00	96,44	72,06	87,81	92,44	47,19	117,31	58,31
ПД Л/Э	Совпадение по логике	38,56	53,00	73,69				43,75	55,43	63,63	27,13	85,56	20,00
	Несовпадение по ПД Л/Э	50,88	69,06	85,00				56,56	69,69	82,06	37,38	101,69	33,25
	Совпадение по этике	78,13	91,63	96,44				76,56	91,19	98,88	59,19	120,50	57,63
ПД С/И	Совпадение по сенсорике	41,13	56,13	72,06	43,75	56,56	76,56				31,63	90,63	12,56
	Несовпадение по ПД С/И	55,25	71,47	87,81	55,43	69,69	91,19				42,25	104,81	34,13
	Совпадение по интуиции	66,81	83,69	92,44	63,63	82,06	98,88				44,94	109,19	63,61
ПД Р/И	Совпадение по рациональности	30,75	41,56	47,19	27,13	37,38	59,19	31,63	42,25	44,94			
	Несовпадение по ПД Р/И	86,31	102,91	117,31	85,56	101,69	120,50	90,63	104,81	109,19			
	Совпадение по иррациональности	15,05	35,38	58,31	20,00	33,25	57,63	12,56	34,13	63,61			

(1111), рациомираж (0101), иррациомираж (0011) и нейтрализация (0111). Средний уровень комфортности (также в порядке её убывания) обеспечивают: активация (1000), рациозаказ (1100), иррациозаказ (1010) и квазитожество (1110), а очень плохими станут: рациореvizия (0010), конфликт (0000), зеркальность (0110) и иррациореvizия (0100).  
Из сравнения прогноза и данных по трём экспериментальным выборкам

(из [10], [9] и «нового эксперимента») по критерию ранговой корреляции Спирмена [16, с. 208–223] мы во всех 6 случаях получим высокосignимую ранговую корреляцию. Но для выборки из [10] она окажется без вариантов средней силы ( $r_s = 0,6853$ ,  $r_s = 0,6647$  и  $r_s = 0,6971$ ), а между выборками из «нового эксперимента», а также прогнозом корреляция будет сильной.  
Ближе всего к прогнозу результаты «нового эксперимента» ( $r_s = 0,9279$ ),



Таблица 5

Средний ранг ИО в зависимости от совпадения или несовпадения по отдельным ПД  
для 895 пар (2016)

		ПД Э/И			ПД Л/Э			ПД С/И			ПД Р/И		
		Совпадение по экстраверсии	Несовпадение по ПД Э/И	Совпадение по интроверсии	Совпадение по логике	Несовпадение по ПД Л/Э	Совпадение по этике	Совпадение по сенсорике	Несовпадение по ПД С/И	Совпадение по интуиции	Совпадение по рациональности	Несовпадение по ПД Р/И	Совпадение по иррациональности
ПД Э/И	Совпадение по экстраверсии				51,19	56,25	58,63	45,19	54,50	68,13	103,19	56,25	6,63
	Несовпадение по ПД Э/И				69,63	73,34	72,38	59,19	71,84	85,81	107,88	80,06	17,88
	Совпадение по интроверсии				81,00	76,38	70,13	61,38	75,81	90,88	103,19	85,06	30,56
ПД Л/Э	Совпадение по логике	51,19	69,63	81,00				52,63	66,88	85,06	88,63	82,88	17,06
	Несовпадение по ПД Л/Э	56,25	73,34	76,38				56,63	69,41	83,88	108,38	76,72	17,50
	Совпадение по этике	58,63	72,38	70,13				59,06	68,31	77,81	122,38	65,13	20,88
ПД С/И	Совпадение по сенсорике	45,19	59,19	61,38	52,63	56,63	59,06				98,19	55,75	15,25
	Несовпадение по ПД С/И	54,50	71,84	75,81	66,88	69,41	68,31				107,69	75,09	16,13
	Совпадение по интуиции	68,13	85,81	90,88	85,06	83,88	77,81				114,19	95,50	25,44
ПД Р/И	Совпадение по рациональности	103,19	107,88	103,19	88,63	108,38	122,38	98,19	107,69	114,19			
	Несовпадение по ПД Р/И	56,25	80,06	85,06	82,88	76,72	65,13	55,75	75,09	95,50			
	Совпадение по иррациональности	6,63	17,88	30,56	17,06	17,50	20,88	15,25	16,13	25,44			

а наиболее тесная корреляция между результатами «нового эксперимента» и данными [9] ( $r_s = 0,9662$ ) (для  $n = 16$  и  $p \leq 0,01$  критическое значение  $r_{\text{скр}} = 0,64$  [16, с. 340]). То есть прогноз выглядит достаточно оправданным. Но анализ полученных результатов вызывал существенные сомнения.

Поэтому было исследовано другое предположение, о том, что необходимо учитывать не только совпадение либо несовпадение по той или иной ПД, но и то, какие именно психологические функции или установки совпали.

В этом случае мы имеем не  $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$  ИО, а  $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$  ИО, причём количество, так сказать, исходных интертипных отношений по Г. А. Шульману в каждом из 81 ИО типа не одинаково. Соответственно поэтому в таблицах 4 и 5 указывается не сумма рангов, а средний ранг по группе однотипных ИО с учётом их количества. И вот здесь результаты получились существенно интереснее.

Результаты двух сходных экспериментов «старого» (таблица 4), описанного в [11] (823 пары, составленных из 81 человека), и «нового» (таблица 5), проведённого в 2016 году (895 пар, состав-

ленных из 72 человек), совпали далеко не во всём.

Наиболее интересен, пожалуй, результат по ПД Э/И. Так, в «старом» эксперименте в 100 % случаев совпадение по экстраверсии лучше несовпадения по ПД Э/И, но то в свою очередь лучше, чем совпадение по интроверсии. В «новом» эксперименте результат практически тот же, за исключением двух случаев: совпадение по интроверсии при совпадении по этике лучше, чем несовпадение по ПД Э/И, но хуже, чем совпадение по экстраверсии, а также при совпадении по рациональности; совпадение по экстраверсии и интроверсии одинаково лучше несовпадения по ПД Э/И.

В «старом» эксперименте также в 100 % случаев совпадение по логике лучше несовпадения по ПД Л/Э, но то в свою очередь лучше, чем совпадение по этике. В «новом» эксперименте такая картина наблюдается только в четырёх случаях из девяти. В трёх случаях наблюдается обратная картина, и ещё в двух совпадение по логике лучше, чем совпадение по этике, а то, в свою очередь, лучше несовпадения по ПД Л/Э.

И в «старом», и «новом» экспериментах опять-таки в 100 % случаев совпадение по сенсорике оказалось лучше несов-



падения по ПД С/И, но то опять же оказалось лучше, чем совпадение по интуиции.

Наибольшие расхождения между двумя экспериментами оказались по ПД Р/И. В обоих случаях в 100 % совпадение по иррациональности оказалось лучше несовпадения по ПД Р/И. В «новом» эксперименте несовпадение по ПД Р/И в 100 % случаев оказалось лучше совпадения по рациональности. А вот в «старом» эксперименте при совпадениях по интроверсии и интуиции совпадение по рациональности лучше совпадения по иррациональности, и в 100 % случаев несовпадение по ПД Р/И было хуже совпадения.

## ВЫВОДЫ

Делать какие-либо однозначные заключения, видимо, преждевременно, но, учитывая достаточно большие примерно одинаковые по объёму и составу и непересекающиеся выборки, с определённой степенью уверенности можно говорить о том, что гипотеза, высказанная в монографии [11] о превосходстве тождественных ИО, не подтвердилась. Картина явно сложнее.

Более или менее уверенно можно утверждать о положительном характере совпадений по экстраверсии, сенсорике, иррациональности и, в какой-то степени, по логике. Также можно говорить об отрицательном характере совпадений по интроверсии и интуиции. Однако следует учесть, что корреляции достаточно слабые и нормативность как критерий сравнения вариант в данном случае далеко не оптимальный. Поэтому требуется продолжение исследований с целью дальнейшего улучшения подготовки экипажей ЛА.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по обучению в области человеческого фактора. Doc. 9683-AN/950. 1-е изд. — Монреаль: ICAO, 1998. — 370 с.
2. Малишевский А. В., Власов Е. В., Каймакова Е. М. Возможные пути решения проблемы снижения негативного влияния человеческого фактора в чрезвычайных ситуациях на транспорте // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. — 2015. — № 1. — С. 108–114.

3. Малишевский А. В., Ариничева О. В., Власов Е. В. Возможные пути решения проблемы снижения негативного влияния человеческого фактора на безопасность полетов // Транспорт: наука, техника, управление. — 2016. — № 2. — С. 12–20.

4. Михайлик Н. Ф., Малишевский А. В. Концепция национальной системы специальной психологической подготовки летного состава // Прикладная психология. — 1999. — № 4. — С. 30–44.

5. Малишевский А. В., Бровкин П. Е., Власов Е. В. Оценка эффективности экипажей летательного аппарата // Мир транспорта. — 2014. — № 5. — С. 216–229.

6. Ариничева О. В., Малишевский А. В., Власов Е. В. Экипаж самолёта: ресурсы взаимодействия // Мир транспорта. — 2016. — № 1. — С. 220–231.

7. Ариничева О. В., Коваленко Г. В., Малишевский А. В., Парфёнов И. А., Петрова М. В. Исследование методов управления в сфере воздушного транспорта с использованием соционических моделей // Полёт. — 2008. — № 1. — С. 45–49.

8. Ариничева О. В. Соционические подходы к комплектованию коллективов авиационных специалистов на воздушном транспорте / Дис... канд. техн. наук. — СПб., 2006. — 256 с.

9. Малишевский А. В., Ариничева О. В., Бровкин П. Е. Анализ экспериментов по оценке эффективности взаимодействия в парах пилотов // Транспорт Урала. — 2013. — № 3. — С. 28–35.

10. Малишевский А. В. Вопросы оценки эффективности взаимодействия в экипаже воздушного судна с использованием интертипных отношений Г. А. Шульмана — В. В. Гуленко // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2017. — № 1. — С. 24–38.

11. Лейченко С. Д., Малишевский А. В., Михайлик Н. Ф. Человеческий фактор в авиации: В 2 т. Т. 2. — СПб.: Изд-во С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации; Кировоград: Гос. лётная академия Украины, 2006. — 512 с.

12. Гуленко В. В. Какие отношения построил бы Юнг (условия интертипной устойчивости в диаде) // Соционика, психология и межличностные отношения. [Электронный ресурс]: <http://www.socioniko.net/ru/articles/yung.html>. Доступ 27.06.2017.

13. Эткинд А. М. Цветовой тест отношений и его применение в исследовании больных неврозами // Социально-психологические исследования в психоневрологии: сб. науч. тр. / НИИ психоневрологии им. В. М. Бехтерева. — Л., 1980. — С. 110–114.

14. Шульман Г. А. Картина интертипных отношений. Ч. 1 // Соционика, психология и межличностные отношения. — 2000. — С. 35–49.

15. Аугустинавичюте А. Соционика — М.: Чёрная белка, 2008. — 568 с.

16. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: Речь, 2007. — 350 с.

17. Малишевский А. В., Ариничева О. В., Бровкин П. Е. и др. Оценка эффективности взаимодействия в парах пилотов // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2013. — № 1. — С. 5–12.

18. Власов Е. В. Анализ методических проблем специального программного обеспечения, применяемого при подготовке по программе CRM // Вестник С.-Петербургского государственного университета гражданской авиации. — 2015. — № 1. — С. 27–34. ●

Координаты автора: **Малишевский А. В.** — 9909395@bk.ru.

Статья поступила в редакцию 27.05.2016, принята к публикации 30.06.2017.



## INTERTYPE RELATIONSHIP WITHIN THE CREW

**Malishevsky, Alexey V.**, St. Petersburg State University of Civil Aviation, St. Petersburg State University of Civil Aviation, St. Petersburg, Russia.

### ABSTRACT

The results of experiments conducted by the author from 2004 to the present with professional pilots and students of the University of Civil Aviation are analyzed. The purpose of the study was to test the possibility of using a socionic model of intertype relationships using the theories of V. V. Gulenko and

G. A. Shulman to evaluate the effectiveness of interaction in a two-member crew of an aircraft. As a criterion, the data of indirect sociometry are used. Statistical criterial dependencies are given. The article continues the previously started topic (see World of Transport and Transportation, 2014, Iss. 5 and World of Transport and Transportation, 2016, Iss. 1).

**Keywords:** civil aviation, crew of an aircraft, interaction of pilots, intertype relations, sociometry, management of crew resources.

**Background.** «Human Factor» (HF) [1] is the cause of 80 % of all aviation accidents. Various ways to reduce the negative impact of HF on flight safety were considered in [2–4]. One of these ways, namely, the increase in efficiency of interaction in the crew of an aircraft was considered in [4–11]. This article continues the research of the author and other scientists of the University of Civil Aviation, which were published in the works [5–11].

**Objective.** The objective of the author is to consider the effectiveness of interaction in the aircraft crew basing on the socionic approach, that is, using the theory of intertype relations (IR).

**Methods.** The author uses general scientific and mathematical methods, comparative analysis, evaluation approach.

**Results.** Moreover, since we are talking about socionics, naturally, only the information aspect of interaction between people is considered. But the results of the studies published in [5–11] are somewhat contradictory. Thus, for example, using IR proposed by V. V. Gulenko in [12], the author has revealed only the negative influence of the discrepancy of the rational and irrational beginnings of the persons under tests, that is, the mismatch in the psychological dichotomy (PD) of «rationality-irrationality» (R/I). As a verification indicator for comparison, normality (N) was taken, determined by the method of A. Etkind [13].

Of the existing views on the theory of IR, some ideas of G. A. Shulman [14] are presented to the author as the most productive. G. A. Shulman first expressed an extremely logical, in the author's view, the idea that there are not 16 IR. Shulman himself called the number 256, and unreasonably attributed the authorship of this idea to A. Augustinavichyute [14, p. 37] (in work [10] it is shown that this is not so). However, considering that the relationship, for example, of an ethical-sensory extravert with an intuitive-logical introvert is absolutely the same as that of an intuitive-logical introvert with an ethical-sensory extrovert, then IR will still only be 136.

According to the hypothesis put forward in the monograph [11], the match of any of the PD is preferable to the mismatch, which was confirmed to a certain extent at that time. In [11], for 823 pairs formed from 81 people, the author computed socionic models of intertype relations (SMIR) using IR according to V. V. Gulenko [12], but for all 256 IR according to G. A. Shulman. Further, using the normality (N), determined by the method of A. Etkind [13], as the criterion for estimating the effectiveness of the interaction in a pair, the rank of each of 256 IR was determined. Then these ranks were summed up for each of 16 types of information metabolism (TIM)

[11, 15], in order to determine for which of TIM the relationships with other TIM are most «comfortable». The results obtained are presented in Table. 1, where the lowest sum of ranks corresponds to the greatest «degree of comfort».

(When summing, the ranks of 16 identical IR were counted one time, and the ranks of all other IR were doubled.)

According to the table  $C_i$  (the intensity coefficient interpreted as the quasi-spiragonal distance between the «nests» of TIM in the «Periodic System of the Socion» (PSS) [14, pp. 37–39]) for each of TIM, the number of negative  $C_i$  values was calculated, based on the assumption, that the highest «comfort» in the relationship will have TIM, which have the least of them (we are talking, of course, about direct contacts, since for the situation we are considering, that is, the interaction in the pair (the crew of the aircraft), they are primary ones, and not the indirect contacts.)

From a comparison of two samples obtained using the Spearman rank correlation criterion [16, pp. 208–223], we obtain a significant rank correlation of the mean force  $r_s = 0,5471$  (since for  $n = 16$  and  $p \leq 0,05$  the critical value  $r_{scr} = 0,5$  [16, p.340]).

Since a significant period has passed after the publication of the monograph [11], and many new statistical data have been accumulated, the author has repeated the calculations for the other 895 pairs formed from 72 active pilots and student pilots of the final year of study (In [10] these results were not considered, and they do not intersect with the samples from [10] and [11]. The results are shown in Table 1.

At the same time, comparing the new sample with the forecasting by the Spearman rank correlation criterion [16, pp. 208–223], we obtain only an insignificant very weak rank correlation  $r_s = 0,1235$ . And when comparing this new sample with the sample from [11], the rank correlation is even  $r_s = 0,0676$ .

The only thing that coincides in all three cases (and with the data [10] too) is a high «degree of comfort» for TIM SLE. According to the author, TIM SLE really should be the most «comfortable» for its carrier. Here we do not disagree with either G. A. Shulman [14] or with the results of both experiments. Further, the author would put (but not quite clearly in what order) such TIMs as LSE, LIE, SEE, LSI and SLI. Here the discrepancies begin already with G. A. Shulman and with the results of the experiments. The motives are most unclear to the author, according to which G. A. Shulman put rather «high» in the PSS TIM EII, «directly opposite» to TIM SLE? In our country, it turned out to be «uncomfortable»





Table 1

## Results of experiments and theoretical forecasts according to G. A. Shulman [14]

TIM	Forecast according to G. A. Shulman		Results of experiments			
	Number of negative values of the coefficient CI of relative intensity of IR [14, p. 37]		Data from [11, p. 231] (823 pairs)		New data of the year 2016 (895 pairs)	
			Sum of ranks for this type of TIM for individual components of SMIR with its participation	Rank according to the results of the experiment	Sum of ranks for this type of TIM for individual components of SMIR with its participation	Rank according to the results of the experiment
SLE	0	1	700	1	464	2
LSE	1	2	756	2	1400	11
ILE	12	13	849	3	1557	15
SLI	9	10,5	979	4	660	4
LIE	4	5	994	5	1504	13
ESE	2	3	1019	6	439	1
LSI	7	8,5	1090	7	1561	16
SEE	3	4	1136	8	591	3
SEI	11	12	1215	9	1236	9
ILI	13	14	1231	10	788	5
EIE	5	6,5	1267	11	1552	14
LII	9	10,5	1277	12	1155	8
ESI	5	6,5	1288	13	1357	10
IEE	15	16	1298	14	795	6
EII	7	8,5	1437	15	1500	12
IEI	14	15	1449	16	1098	7

Here: LSE is a logical-sensory extrovert; LSI is a logical-sensory introvert; LIE is a logical-intuitive extrovert; LII is a logical-intuitive introvert; ESE is an ethical-sensory extrovert; ESI is an ethical-sensory introvert; EIE is an ethical-intuitive extrovert; EII is an ethical-intuitive introvert; SLE is a sensory-logical extrovert; SLI is a sensory-logical introvert; ILE is an intuitive-logical extrovert; ILI is an intuitive-logical introvert; SEE is a sensory-ethical extrovert; SEI is a sensory-ethical introvert; IEE is an intuitive-ethical extrovert; IEI is an intuitive-ethical introvert.

in theory, in practice, and in the results of all experiments, including [10].

From this experiment it is also possible to estimate the comfort of various IR in the interaction in a pair, in the same way as was estimated in [5–11], but already with the application of G. A. Shulman's approach [14].

In Table. 2 it is shown how the sum of ranks depends on the match or mismatch in a pair of persons under tests according to individual psychological dichotomies (PD) extraversion/introversion (E/I), logic/ethics (L/E), sensorics/intuition (S/I) and rationality/irrationality (R/I). According to the hypothesis advanced in [11], the match of any of the PD is preferable to a mismatch.

However, according to the results of the experiments, this is unambiguously true (and as we shall see later, it is erroneously true) only for the PD R/I, for the other three PDs the hypothesis was not fully confirmed. It is another matter that for PD E/I, L/E and S/I, in contrast to PD R/I, the obtained sums of ranks of coinciding and non-coinciding IR differ relatively little.

According to Table 2, it is difficult to estimate which IR are the most comfortable. According to the prognosis [11], these should be identical (1111), according to the results of the experiment on the basis of 823 pairs from the same [11], the most comfortable should be the IR of irratio-relationship (1011),

according to the data from [10] the most comfortable should have been irratio-miragy IR (0011), and according to the data of the «new experiment» on the basis of 895 pairs – IR of irratio-relationship (1101).

However, in the experiment from [10], irratio-miragy IR (0011), as can be seen from Table 3, were only in third place, behind the dual IR (0001) and IR of irratio-relationship (1011). The greatest comfort of dual IR, of course, fully coincides with the theoretical prerequisites of A. Augustinavichyute [15], but it contradicts the hypothesis from the monograph [11], according to which the identical IR (1111) will be optimal in the aircraft crew as providing the best mutual understanding. If we take the results of experiments from [9] and the «new experiment», then the most convenient are the IR of ratio-relationship (1101) and the Super Ego (1001), and in the real experiment from [11] – ratio-relationship (1101) and the dual (0001).

If (even if it is not entirely correct) to add the ranks from Table. 3 on three disjoint samples from [10], [9] and the «new experiment» (the sample from [10] includes a sample of 823 pairs from [11]), the most comfortable ones in order of decreasing comfort are: SuperEgo 1001, irratio-relationship (1011), ratio-relationship (1101), dualization (0001), identity (1111), ratio-mirage (0101), irratio-mirage (0011) and neutralization (0111). The average comfort level

Table 2

The sum of the ranks of IR, depending on match or mismatch for individual psychological dichotomies

PD		E/I	L/E	S/I	R/I
According to the data from [11], based on 823 pairs	Match	8937	9217	8833	4883
	Mismatch	9048	8768	9152	13102
According to the data from [10]	Match	9005	9559	8825	5407
	Mismatch	8854	8300	9034	12452
According to the data of the new experiment based on 895 pairs	Match	8419	8719	8889	8011
	Mismatch	9238	8938	8768	9646

Table 3

The ranks of «comfort» of IR according to the forecast [11], according to the results of a survey of 2255 pairs of pilots, formed from 343 people [9] and according to experiments in 2016 from [10] and a new, based on 895 pairs, made up of 72 people

IR according to V. V. Gulenko [12]			Results of experiments of the year 2016					Rank according to the data [9]
№	IR [12]		Rank according to the forecast	From [10]		New experiment		
				Sum of ranks	Final rank	Sum of ranks	Final rank	
1	identity	1111	1	773	7	975	3	4
2	quasidentity	1110	9	1586	13	1132	10,5	11
3	ratio-relationship	1101	3	806	8	970	1,5	1
4	ratio-order	1100	11	1628	15	1098	9	10
5	irratio-relationship	1011	2	590	2	982	4	3
6	irratio-order	1010	10	1462	10	1160	12	12
7	SuperEgo	1001	4	642	4	970	1,5	2
8	activation	1000	13	1518	11	1132	10,5	9
9	neutralization	0111	7	742	5	1040	7	8
10	glassiness	0110	12	1598	14	1246	13	15
11	ratio-mirage	0101	6	770	6	998	5	5
12	irratio-revision	0100	14	1656	16	1260	14	14
13	irratio-mirage	0011	5	626	3	1052	8	7
14	ratio-revision	0010	15	1448	9	1302	15	16
15	dualization	0001	8	458	1	1024	6	6
16	conflict	0000	16	1556	12	1316	16	13

(also in descending order) is provided by: activation (1000), ratio-order (1100), irratio-order (1010) and quasi-identity (1110), and very bad will be: ratio-revision (0010), conflict (0000), glassiness (0110) and irratio-revision (0100).

From the comparison of the forecast and the data from three experimental samples (from [10], [9] and «new experiment») to the Spearman rank correlation criterion [16, p. 208–223], we obtain a highly significant rank correlation in all 6 cases. But for the sample from [10], in all three cases it will be of the mean force ( $r_s = 0,6853$ ,  $r_s = 0,6647$  and  $r_s = 0,6971$ ), and between the samples from the «new experiment», and the forecast, the correlation will be strong.

The results of the «new experiment» ( $r_s = 0,9279$ ) are the closest to the forecast, and the closest correlation between the results of the «new experiment» and the data of [9] ( $r_s = 0,9662$ ) (For  $n = 16$  and  $p \leq 0.01$  the critical value  $r_{scr} = 0,64$  [16, p. 340]). That is, the

forecast looks justified. But the analysis of the results obtained raised considerable doubts.

Therefore, the author studied another assumption, that it is necessary to take into account not only match or mismatch in a particular PD, but also exactly which psychological functions or settings coincide.

In this case, we do have not  $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$  IR, but  $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$  IR, and the number of so-called initial IR according to G. A. Shulman in each of IR81 type is not the same. Accordingly, therefore, in Table 4 and 5 not the sum of ranks, but the average rank for a group of similar IR, taking into account their quantity, is indicated. And here the results turned out to be much more interesting.

The results of two similar experiments of the «old» (see Table 4) described in [11] (823 pairs composed of 81 people) and the «new» (see Table 5) conducted in 2016 (895 pairs compiled from 72 people) did not coincide in all.



Table 4

The average rank of IR, depending on match or mismatch of individual PDs for 823 pairs from [11]

		PD E/I			PD L/E			PD S/I			PD R/I		
		Match in extraversion	Mismatch in PD E/I	Match in introversion	Match in logic	Mismatch in PD L/E	Match in ethics	Match in sensorics	Mismatch in PD S/I	Match in intuition	Match in rationality	Mismatch in PD R/I	Match in irrationality
PD E/I	Match in extraversion				38,56	50,88	78,13	41,13	55,25	66,81	30,75	86,31	15,05
	Mismatch in PD E/I				53,00	69,06	91,63	56,13	71,47	83,69	41,56	102,91	35,38
	Match in introversion				73,69	85,00	96,44	72,06	87,81	92,44	47,19	117,31	58,31
PD L/E	Match in logic	38,56	53,00	73,69				43,75	55,43	63,63	27,13	85,56	20,00
	Mismatch in PD L/E	50,88	69,06	85,00				56,56	69,69	82,06	37,38	101,69	33,25
	Match in ethics	78,13	91,63	96,44				76,56	91,19	98,88	59,19	120,50	57,63
PD S/I	Match in sensorics	41,13	56,13	72,06	43,75	56,56	76,56				31,63	90,63	12,56
	Mismatch in PD S/I	55,25	71,47	87,81	55,43	69,69	91,19				42,25	104,81	34,13
	Match in intuition	66,81	83,69	92,44	63,63	82,06	98,88				44,94	109,19	63,61
PD R/I	Match in rationality	30,75	41,56	47,19	27,13	37,38	59,19	31,63	42,25	44,94			
	Mismatch in PD R/I	86,31	102,91	117,31	85,56	101,69	120,50	90,63	104,81	109,19			
	Match in irrationality	15,05	35,38	58,31	20,00	33,25	57,63	12,56	34,13	63,61			

Table 5

The average rank of IR, depending on match or mismatch for individual PDs for 895 pairs (2016)

		PD E/I			PD L/E			PD S/I			PD R/I		
		Match in extraversion	Mismatch in PD E/I	Match in introversion	Match in logic	Mismatch in PD L/E	Match in ethics	Match in sensorics	Mismatch in PD S/I	Match in intuition	Match in rationality	Mismatch in PD R/I	Match in irrationality
PD E/I	Match in extraversion				51,19	56,25	58,63	45,19	54,50	68,13	103,19	56,25	6,63
	Mismatch in PD E/I				69,63	73,34	72,38	59,19	71,84	85,81	107,88	80,06	17,88
	Match in introversion				81,00	76,38	70,13	61,38	75,81	90,88	103,19	85,06	30,56
PD L/E	Match in logic	51,19	69,63	81,00				52,63	66,88	85,06	88,63	82,88	17,06
	Mismatch in PD L/E	56,25	73,34	76,38				56,63	69,41	83,88	108,38	76,72	17,50
	Match in ethics	58,63	72,38	70,13				59,06	68,31	77,81	122,38	65,13	20,88
PD S/I	Match in sensorics	45,19	59,19	61,38	52,63	56,63	59,06				98,19	55,75	15,25
	Mismatch in PD S/I	54,50	71,84	75,81	66,88	69,41	68,31				107,69	75,09	16,13
	Match in intuition	68,13	85,81	90,88	85,06	83,88	77,81				114,19	95,50	25,44
PD R/I	Match in rationality	103,19	107,88	103,19	88,63	108,38	122,38	98,19	107,69	114,19			
	Mismatch in PD R/I	56,25	80,06	85,06	82,88	76,72	65,13	55,75	75,09	95,50			
	Match in irrationality	6,63	17,88	30,56	17,06	17,50	20,88	15,25	16,13	25,44			

The most interesting, perhaps, is the result of the PD E/I. So in the «old» experiment in 100 % of cases match in extraversion is better than mismatch in PD E/I, but that in turn is better than match in introversion. In the «new» experiment, the result is essentially the same, except for two cases: match in introversion with match in ethics is better than mismatch in PD E/I, but worse than match in extraversion, and also in match in rationality, match in extraversion and introversion is equally better than mismatch in PD E/I.

In the «old» experiment, also in 100 % of cases, match in logic is better than mismatch in PD L/E, but that in turn is better than match in ethics. In a «new» experiment, such a picture is observed only in 4 cases out of 9. In 3 cases, the opposite situation is observed, and in two more match in logic, it is better than match in ethics, and then, in turn, mismatch in PD L/E.

And in the «old» and «new» experiments, again in 100 % of cases, match in sensorics turned out to be

better than mismatch in PD S/I, but in turn it turned out to be better than match in intuition.

The greatest discrepancies between the two experiments turned out to be in PD R/I. In both cases, 100 % match in irrationality turned out to be better than mismatch in PD R/I. In the «new» experiment, mismatch in PD R/I was 100 % better than match in rationality. But in the «old» experiment with match in introversion and intuition, match in rationality turned out to be better than match in irrationality, and in 100 % of cases mismatch in PD R/I turned out to be worse than match.

**Conclusion.** It is probably premature to draw any unequivocal conclusions, but considering the relatively large samples that are approximately the same in volume and composition and are non-intersecting, it can be said with certain confidence that the hypothesis stated in the monograph [11] on the superiority of identical IR is not confirmed. The picture is clearly more complicated.

One can assert more or less confidently about the positive nature of match in extraversion, sensory, irrationality, and, to some extent, logically. One can also talk about the negative nature of match in introversion and intuition. However, it should be taken into account that the correlation is rather weak and normative, as a criterion of comparison, the option in this case is far from optimal. Therefore, it is necessary to continue these studies in order to further improve the training of the aircraft crews.

## REFERENCES

1. Human Factors Training Manual. Doc. 9683-AN/950 [Rukovodstvo po obucheniju v oblasti chelovecheskogo faktora. Doc. 9683-AN/950]. 1<sup>st</sup> ed. Montreal, ICAO, 1998, 370 p.
2. Malishevsky, A. V., Vlasov, E. V., Kaimakova, E. M. Possible ways of solving the problem of reducing the negative impact of the human factor in emergency situations on transport [Vozmozhnye puti reshenija problemy snizhenija negativnogo vlijanija chelovecheskogo faktora v chrezvychajnyh situacijah na transporte]. Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah, 2015, Iss. 1, pp. 108–114.
3. Malishevsky, A. V., Arinicheva, O. V., Vlasov, E. V. Possible ways of solving the problem of reducing the negative impact of the human factor on flight safety [Vozmozhnye puti reshenija problemy snizhenija negativnogo vlijanija chelovecheskogo faktora bezopasnost' poletov]. Transport: nauka, tehnika, upravlenie, 2016, Iss. 2, pp. 12–20.
4. Mikhaylik, N. F., Malishevsky, A. V. The concept of the national system of special psychological training of the flight crew [Konceptija nacional'noj sistemy special'noj psihologicheskoy podgotovki letnogo sostava]. Prikladnaja psihologija, 1999, Iss. 4, pp. 30–44.
5. Malishevsky, A. V., Brovkin, P. E., Vlasov, E. V. Evaluating the effectiveness of crews of an aircraft. World of Transport and Transportation, Vol. 12, 2014, Iss. 5, pp. 216–229.
6. Arinicheva, O. V., Malishevsky, A. V., Vlasov, E. V. Aircraft crew: resources of interaction. World of Transport and Transportation, Vol. 14, 2016, Iss. 1, pp. 220–231.
7. Arinicheva, O. V., Kovalenko, G. V., Malishevsky, A. V., Parfenov, I. A., Petrova, M. V. Research of control methods in the sphere of air transport using socionic models [Issledovanie metodov upravlenija v sfere vozdušnogo transporta s ispol'zovaniem socionicheskikh modelej]. Polet, 2008, Iss. 1, pp. 45–49.
8. Arinicheva, O. V. Socionic approaches to staffing aviation specialists in air transport. D.Sc. (Eng) thesis [Socionicheskie podhody k komplektovaniyu kollektivov aviacionnyh specialistov na vozdušnom transporte: dis. ... kand. tehn. nauk]. St. Petersburg, 2006, 256 p.
9. Malishevsky, A. V., Arinicheva, O. V., Brovkin, P. E. Analysis of experiments on evaluation of effectiveness of interaction in pairs of pilots [Analiz eksperimentov po ocenke effektivnosti vzaimodejstvija v parah pilotov]. Transport Urala, 2013, Iss. 3, pp. 28–35.
10. Malishevsky, A. V. Issues of evaluation of effectiveness of interaction in the aircraft crew using intertype relations of G. A. Shulman – V. V. Gulenko [Voprosy ocenki effektivnosti vzaimodejstvija v ekipazhe vozdušnogo sudna s ispol'zovaniem intertipnyh otnoshenij G. A. Shul'mana – V. V. Gulenko]. Vestnik S.-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta grazhdanskoj aviicii, 2017, Iss. 1, pp. 24–38.
11. Leichenko, S. D., Malishevsky, A. V., Mikhaylik N. F. The human factor in aviation. In 2 vol. Vol. 2 [Chelovecheskij faktor v aviicii. V 2 t. T. 2]. St. Petersburg, Publishing house of St. Petersburg State University of Civil Aviation; Kirovograd, State Flight Academy of the Ukraine, 2006, 512 p.
12. Gulenko, V. V. What kind of relationship Jung would build (conditions for intertype stability in the dyad) [Kakie otnoshenija postroil by Jung (uslovija intertipnoj ustojchivosti v diade)]. Socionika, psihologija i mezhluchnostnye otnoshenija. [Electronic resource]: <http://www.socioniko.net/ru/articles/yung.html>. Last accessed 27.06.2017.
13. Etkind, A. M. Color test of relations and its application in the study of patients with neuroses [Cvetovoj test otnoshenij i ego primenenie v issledovanii bol'nyh nevrozami]. Socio-psychological research in psychoneurology: collection of scientific works / Research Institute of Psychoneurology n.a. V. M. Bechterev. Leningrad, 1980, pp. 110–114.
14. Shulman, G. A. The pattern of intertype relationships. Part 1 [Kartina intertipnyh otnoshenij. Ch. I]. Socionika, psihologija i mezhluchnostnye otnoshenija, 2000, pp. 35–49.
15. Augustinavichyute, A. Socionics [Socionika]. Moscow, Chjornaja belka publ., 2008, 568 p.
16. Sidorenko, E. V. Methods of mathematical processing in psychology [Metody matematicheskoy obrabotki v psihologii]. St. Petersburg, Rech' publ., 2007, 350 p.
17. Malishevsky, A. V., Arinicheva, O. V., Brovkin, P. E. [et al]. Evaluation of the effectiveness of interaction in pairs of pilots [Ocenka effektivnosti vzaimodejstvija v parah pilotov]. Vestnik S.-Peterburgskogo gos. un-ta grazhdanskoj aviicii, 2013, Iss. 1, pp. 5–12.
18. Vlasov, E. V. Analysis of methodological problems of special software used in training on the CRM program [Analiz metodicheskikh problem special'nogo programmno obespechenija, primenjaemogo pri podgotovke po programme CRM]. Vestnik S.-Peterburgskogo gos. un-ta grazhdanskoj aviicii, 2015, Iss. 1, pp. 27–34.

Information about the author:

**Malishevsky, Alexey V.** – Ph.D. (Eng), associate professor of the department of Flight Operations and Professional Training of Aviation Personnel of St. Petersburg State University of Civil Aviation, St. Petersburg, Russia, 9909395@bk.ru.

Article received 27.05.2016, accepted 30.06.2017.

